

TARTU ÜLIKOOL
SOTSIAAL- JA HARIDUSTEADUSKOND
ERIPEDAGOOGIKA OSAKOND

Pille Truup

**ÜLESANNETE PARENDAMINE VISUAAL-RUUMILISE TÖÖMÄLU UURIMISEKS 6-7-
AASTASTEL LASTEL**

Magistritöö

Juhendaja: Kaili Palts

Läbiv pealkiri: visuaal-ruumiline töömälu

KAITSMISELE LUBATUD
Juhendaja: Kaili Palts (MSc)

.....
(allkiri ja kuupäev)

Kaitsmiskomisjoni esimees: Marika Padrik (PhD)

.....
(allkiri ja kuupäev)

Tartu 2014

Kokkuvõte

Ülesannete parendamine visuaal-ruumilise töömälu uurimiseks 6-7-aastastel lastel

Magistritöö eesmärk oli parendada varasema pilootprojekti raames väljatöötatud visuaal-ruumilise töömälu testi ülesandeid kuue- ja seitsmeaastaste laste töömälu testimiseks ning hinnata muudetud testi sobilikkust laste töömälu mahu hindamiseks. Uuringus osales 87 last vanuses 6-7 aastat. Ruumilise töömälu testimisel kasutati ruudustiku testi, visuaalset töömälu testiti sümbolite testiga. Andmete analüüsil kasutati nii kvantitatiivset kui ka kvalitatiivset meetodit. Selgus, et mõlema testi raskusastmed on kasvava keerukusega, kuid tulemused ei vasta normaaljaotusele. Veel annavad tulemused alust arvata, et kumbki test mõõdab visuaal-ruumilise töömälu erinevate komponentide võimekust. Selgus ka, et lasteaiadõpetajate poolt laste mälule antud hinnangud ühtivad testitulemustega vaid osaliselt – visuaalse töömälu võimekuse osas. Veel uuriti, kas kuue- ja seitsmeaastaste laste tulemused erinevad oluliselt. Leiti, et kahe vanusegrupi tulemused ei ole oluliselt erinevad.

Abstract

Tasks Enhancement of Visuo-Spatial Working Memory Test for Testing Children Aged 6-7 Years

The aim of the thesis was to enhance the tasks of visuo-spatial working memory test composed previously in the pilot project and to establish the suitability of enhanced test for evaluating children's working memory capacity. 87 children aged 6-7 participated in the research. Pattern matrix test was used to study spatial working memory and symbol recognition test was used to study visual working memory. Both kvantitative and qualitative analyses were provided. The analyses confirmed that the difficulty of both tests increased successively, but the results were not in accordance with normal distribution. The study allows to assume, that the two tests measured different aspects of visuo-spatial working memory. The study also indicated, that the test results and the evaluations of the children's memory filled in by their teachers overlapped only partially – in the efficiency of visual working memory. It was also studied whether the test results of the 6-year-olds are significantly different from the results of the 7-year-olds. It was confirmed that no significant difference occurred between the test results of these two groups.

Sisukord

Kokkuvõte	2
Abstract.....	3
Ülesannete parendamine visuaal-ruumilise töömälu uurimiseks 6-7-aastastel lastel.....	6
<i>Mälu liigid</i>	6
<i>Töömälu</i>	7
<i>Töömälu iseärasused lastel</i>	8
<i>Visuaal-ruumiline töömälu</i>	9
<i>Visuaal-ruumilise töömälu tähtsus akadeemilises edukuses</i>	10
<i>Visuaal-ruumilise töömälu test</i>	11
<i>Ruudustiku test ruumilise töömälu uurimiseks</i>	11
<i>Sümbolite test visuaalse töömälu uurimiseks</i>	11
Metoodika.....	12
<i>Mõõtevahend</i>	12
<i>Parendatud ruudustiku test.</i>	15
<i>Parendatud sümbolite test.</i>	16
<i>Valim</i>	17
<i>Protseduur</i>	18
Tulemused	18
<i>Kvantitatiivne analüüs</i>	18
<i>Kvalitatiivne analüüs</i>	25
<i>Ruudustiku test</i>	25
<i>Sümbolite test</i>	26
<i>Visuaal-ruumilise töömälu terviktest</i>	27
Arutelu	28

<i>Soovitused testi ülesannete paremaks muutmiseks</i>	<i>31</i>
Kasutatud kirjandus	33

LISAD

Ülesannete parendamine visuaal-ruumilise töömälu uurimiseks 6-7-aastastel lastel

Uuringutest on selgunud, et suurem osa kogu õppimisest toimub visuaalsele infole toetudes visuaal-ruumilise töömälu kaudu. Seega on nimetatud töömälu komponent oluline aspekt õppimisel lapse kooliaastate jooksul ja ka pärast seda (Farrald, Schamber, 1973; viidatud Cusimano, 2010 järgi). Piiratud töömälu mahuga lapsed on seetõttu suurtes raskustes ettenähtud oskuste ja teadmiste omandamisega (Alloway, 2006). Vältimaks olukorda, kus lapse õppeedukus on negatiivselt mõjutatud töömälu funktsioneerimise eripärade tõttu, oleks otstarbekas juba koolieelses eas välja selgitada, kas lapsel esineb probleeme mäluaga.

Teema valikul lähtusin asjaolust, et Eestis pole mälu uurimiseks ühtset terviklikku vahendit. Madli Vahtramäe (2012) on magistritöö raames pilootprojektina välja töötanud mälutesti 6-7-aastaste laste visuaal-ruumilise töömälu uurimiseks. Selle töö esimeses osas antakse ülevaade uuritavast valdkonnast – mälust, töömälust ja selle võimekuse testimisest. Töö teises osas tuuakse välja muudatused pilootprojekti ülesannetes ning analüüsitakse testimisel saadud tulemusi.

Mälu liigid

Tulving (2002) toob välja, et mälu kui psüühiline protsess viitab elusolendite võimele omandada ja säilitada talle olulisi oskusi, harjumusi, informatsiooni ja teadmisi. Kuigi mälu avaldustel on ühisjooni – teadmiste omandamine, säilitamine ja kasutamine –, erinevad mälu avaldumisviisid suuresti näiteks säilitatava info iseloomu, säilitamisviisi ja säilimist või unustamist tingivate tegurite poolest. Ühe mälu liigitusvõimalusena peavad psühholoogid mälu uurimisel kasulikuks lühiajalise ja pikaajalise mälu eristamist (Tulving, 2002).

Baddeley (2009) kohaselt viitab termin „lühiajaline mälu“ kindlat tüüpi ülesande sooritusele, mis hõlmab vaid väikese hulga informatsiooni säilitamist. Info säilimist lühiajalises mälus kontrollitakse kas koheselt või vähese viivituse järel. Tuleks meeles pidada, et lühiajaline mälu ei piirdu vaid verbaalse materjali säilitamisega, kuigi paljudes uurimustes on just seda tüüpi materjalile keskendutud. Lühiajalist mälu on laiahaardeliselt

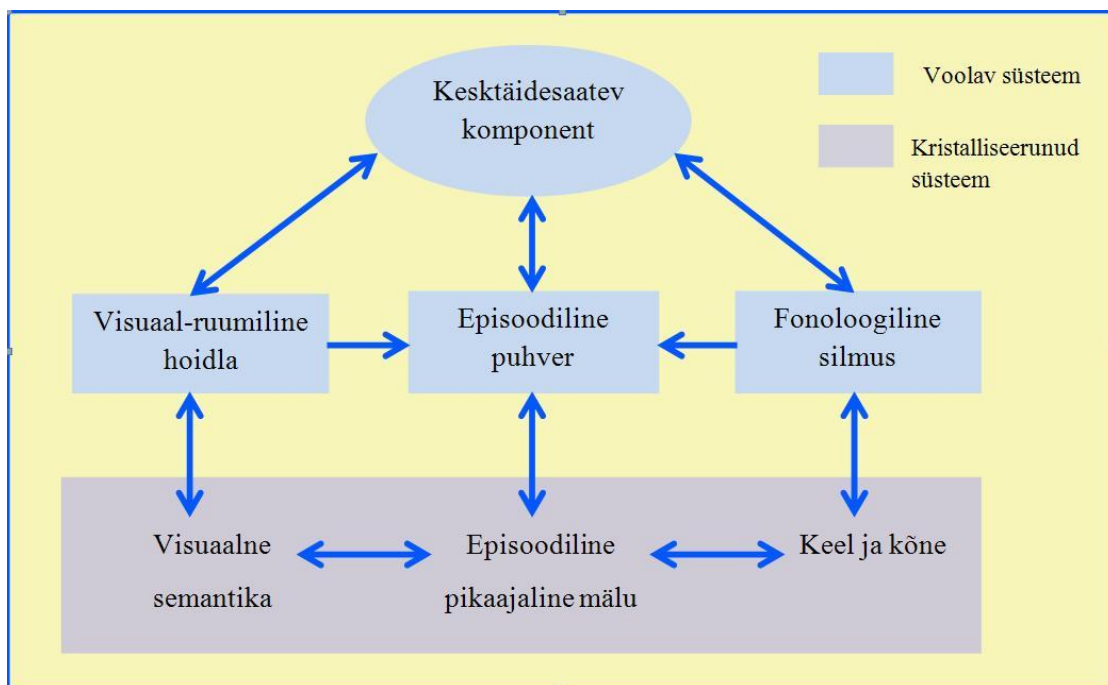
uuritud ka visuaalse ja ruumilise info säilitamise, kuid oluliselt vähem lõhna ja puudutuste osas (Baddeley, 2009). Tulvingu kohaselt suudab lühiajaline mälu infot hoida seni, kuni seda pidevalt korratakse. Kui peatada kordamine, siis lühiajalises mälus olevad andmed kaovad sealt kiiresti (Tulving, 2002).

Pikaajalisest mälust rääkides toob Baddeley (2009) välja, et see mäluliik on süsteem, mille aluseks on info säilitamisvõime pika perioodi vältel. Pikaajalise mälu kohta väidab Tulving (2002), et nimetatud mäluliigil on William James'i kohaselt kaks tunnust, mis lühiajalisel mälu puuduvad. Esimene neist on mäletatavate sündmuste kuulumine minevikku. Teine on asjaolu, et meenutamine on esile kutsutud sobivate ajenditega (*cues*).

Töömälu. Mõnede uurijate kohaselt võib lühiajalise mälu sünonüümideks kasutada ka termineid „vahetu mälu“ ja „töömälu“ (Bachmann, Maruste, 2011). Selgitust niisugusele terminikasutusele pakub Baddeley (2009), kes toob välja, et kuna lühiajalises mälus lisaks informatsiooni säilitamisele ka töödeldakse seda, siis on visuaal-ruumilisest lühimälu rääkides kohane kasutada terminit „töömälu“. Enamik töömälu käsitlevaid mudeleid kajastab töömälu kui vaimset töötsooni, mis võimaldab baasi mõtlemiseks. Sellele tsoonile tugineva infotöötlemise tulemusel on inimene võimeline sooritama keerulisi toiminguid nagu arutlemine, lugemine, järeldusteni jõudmine. Samuti arvatakse töömälu olevat seotud tähelepanuga ja võimeline seostama teadmisi lühimälu ja pikaajalise mälu vahel. Baddeley ja Hitchi poolt esitatud uus ja keerukam töömälu mudel kirjeldab töömälu kui mitmest komponendist koosnevat süsteemi, mis info ajutise säilitamise kõrval tegeleb ka selle töötlemisega (Baddeley, 2009).

Nagu juba mainitud, koosneb töömälu Baddeley (2009) järgi neljast komponendist. Üks neist on kogu süsteemi tööd kontrolliv kesktäidesaatev komponent, järgmised kaks töömälu alasüsteemid. Alasüsteemi üheks komponendiks on fonoloogiline silmus, mis hoiab ja töötleb verbaalset informatsiooni. Alasüsteemi teine komponent – visuaal-ruumiline hoidla – vastutab visuaalse ja ruumilise informatsiooni hoidmise ja töötlemise eest. Töömälu neljas komponent – episoodiline puhver – seob informatsiooni töömälu alasüsteemidest ja pikaajalisest mälu ühtseteks künkideks (Baddeley, 2009). Kirjeldatud töömälu mudel tugineb uuringutel lastest, täiskasvanutest, neuroloogilistest patsientidest ja neuroloogilistel uuringutel (Alloway, Gathercole, & Pickering, 2006; Kane jt, 2004; Jonides, Lacey & Nee, 2005; viidatud Alloway, 2009 järgi). Kuna antud töö teema on laste

visuaal-ruumiline töömälu (VRTM), siis järgnevalt on tutvustatud lähemalt laste töömälu iseärasusi ja visuaal-ruumilise (VR) hoidla kui ühe töömälu komponendi omadusi ja tööd.



Baddeley (2009) multikomponentne töömälu mudel, milles välja toodud selle seos pikajalise mäliga ja uus komponent episoodiline puhver.

Töömälu iseärasused lastel. Rasmussen ja Bisanz (2005) toovad uuringute tulemustele tuginedes välja, et eri vanuses toetuvad lapsed rohkem kas ühe või teise töömälu osale. Näiteks nooremad kui 5-aastased lapsed toetuvad pildilist materjali sisaldavates ülesannetes enam visuaal-ruumilisele töömälule. Visuaalse materjali meeldejätmisel valmistab neile raskusi piltide visuaalne sarnasus. Selles vanuses lapsed ei suuda veel kasutada verbaalseid vihjeid visuaalse info paremaks meeldejätmiseks. Põhiliselt verbaalsele töömälule toetumine saab valdavaks umbes viie aasta vanuses. Lapse arenedes väheneb järjest visuaalne töötlus ning laps toetub aina enam töömälu verbaalsele alastsüsteemile – fonoloogilisele silmusele. Uurijad on leidnud, et vanemad lapsed (10-aastased) kasutavad verbaalset töömälu, kodeerides visuaalse info fonoloogilise silmuse kaudu verbaalseks infoks, samas kui 5-aastased lapsed seda veel ei suuda. Need tulemused viitavad arengulistele muutustele selles, missugust tüüpi töömälule lapsed mingis vanuses

põhiliselt toetuvad. Ühtlasi toetab see ka Baddeley multikomponentse töömälu mudelit (Hitch, Halliday, Schaafstal, and Schraagen, 1988; viidatud Rasmussen, Bisanz, 2005 järgi). Selle põhjal võib järeldada, et 6-7-aastased lapsed toetuvad küll valdavalt verbaalsele töömälu süsteemile, kuid ei valda veel vabalt visuaalse materjali kodeerimist verbaalseks infoks.

Bachmanni ja Maruste (2011) järgi on töömälu maht piiratud. Töömälu mahutavust iseloomustab mälumahu ühik, mis näitab materjali hulka (nt arvud, sõnad), mida inimene suudab töömälus säilitada ja ka reprodutseerida. Seejuures aga ei pruugi üks ühik võrduda ühe sõna, arvu või ühe muusse kategooriasse kuuluva materjaliga. Ühe psühholoogilise infoühikuna võetakse arvesse komp ehk känk (*chunk*), milles sisalduv infohulk võib inimestel varieeruda. Tähtis on aga see, et isiku jaoks on see infohulk üks mõtestatud tervik ning läheb seega arvesse ühe mälumahu ühikuna. Kui täiskasvanute töömälu mahu ühikuks peetakse G. Milleri poolt esitatud numbrit 7 ± 2 , siis laste töömälu maht arvatakse olevat mõnevõrra väiksem. Laste töömälu mahuna tuuakse välja 5 ± 2 ühikut (Bachmann, Maruste, 2011).

Visuaal-ruumiline töömälu

Logie (1997) on välja pakkunud detailse mudeli VRTM komponentidest. Üks komponentidest on visuaalne hoidla (*visual cache*), mis kätkeb endas informatsiooni visuaalsete stiimulite kuju ja värvuse kohta ning on tihedalt seotud visuaalse tajusüsteemiga. Teine komponent sisemine kirjutaja (*inner scribe*) säilitab infot liigutuste järgnevuse kohta ning on tihedalt seotud liigutuste planeerimise ja sooritamisega. Sisemine kirjutaja seostub rohkem töömälu ruumilise komponendiga, samas kui visuaalne hoidla seostub töömälu visuaalse komponendiga (Logie & Pearson, 1997). Töömälu kahe komponendi – visuaalse ja ruumilise – eristuvus on leidnud tõestust ülesannete kaudu, mida arvatakse toetuvat kummalegi neist komponentidest (Mammarella, Pazzaglia, Cornoldi, 2008; Logie & Pearson, 1997). Logie ja Pearson (1997) leidsid, et üht komponenti hõlmavate ülesannete soorituse taseme muutus vanuse kasvades erines muutustest teist komponenti hõlmavate ülesannete soorituse tasemes. Sellest järeldub, et kumbki ülesanne võib toetuda erinevale kognitiivsele süsteemile. Baddeley (2009) järgi võib öelda, et ruumiline töömälu vastutab objektide asukoha (kus?) meespidamise ning

visuaalne mälu objektide (mis?) mälus säilitamise eest. Reaalselt teevad need kaks mälusüsteemi koostööd, kuid sõltuvalt ülesandest on suurem rõhk ühel või teisel neist (Baddeley, 2009).

Visuaal-ruumilise töömälu tähtsus akadeemilises edukuses. Alloway (2009) toob välja, et töömälu on suhteliselt puhtakujuline laste õpipotentsiaali näitaja. Kuna see pole tugevalt mõjutatud eelnevatest kogemustest, nagu näiteks koolieelne haridus, siis annab see informatsiooni lapse õpivõimest. On leidnud tõestust, et töömälu väike maht piirab õpilaste akadeemilisi saavutusi nii kirjaoskuse kui ka matemaatika vallas. Töömälu kahjustusega õpilased on koolikeskkonnas raskustes, kuna ei suuda mälus hoida ülesannete täitmiseks piisaval hulgal vajalikku infot. Töömälust läheb kaduma hulk infot, mistõttu nad unustavad näiteks juhised, mida nad peavad järgima või käesoleva tegevuse üksikasjad. Kuna kahjustunud töömäluga õpilased ebaõnnestuvad kiire unustamise tõttu mitmetes erinevates tegevustes ja olukordades, valmistab neile raskusi nõutud tasemel õpitulemuste saavutamine ja akadeemiline edasijõudmine on kehv (Alloway, 2009).

Hallap ja Padrik (2008) toovad välja, et 5-6 aasta vanuses on lapsed tavaliselt valmis lugema-kirjutama õppima. Üheks lugema ja kirjutama õppimise eelduseks on optilis-ruumiline tajus. See võimaldab eristada ja ära tunda tähekujusid mitme tunnuse alusel: vormi-, suuruse-, asukoha-, suuna ja sagedustunnuste. Nii lugemisel kui ka kirjutamisel on vajalik hääliku ja tähe seostamine: lugemisel on vaja leida tähtedele vastavad häälikud, kirjutamisel häälikutele vastavad tähed. Ühest küljest on häälik-täht seose tekkimisel takistuseks VR tajuliigi ebatäpsus (Hallap, Padrik, 2008). Teistest küljest on oluline arenenud VRTM, mis on vajalik saadud tajukujutluste mälus hoidmiseks.

Uuringute põhjal on leitud, et töömälu mahutavus on üks õpitulemuste ennustaja, seda nii lugemises kui ka matemaatikas. Seega on leidnud tõestust, et töömälu piiratud mahutavus annab kinnitust edaspidistele tõrgetele õppimises ning seeläbi tõstab eesmärgipärase sekkumise väärtust nende tõrgete vähendamiseks. Esimene samm kahjustatud töömäluga õpilaste toetamises on kindel probleemi tuvastamine (Alloway, 2009). Paraku jäävad laste töömälu probleemid õpetajate poolt sageli märkamata või peetakse neid tähelepanuprobleemideks (Gathercole, Lamont & Alloway, 2006; viidatud Alloway, 2009 järgi). Seega võib juhtuda, et õppetööga seotud raskuste ilmnemisel ei ole mäluprobleem see, mida õpetaja kõige enne kahtlustaks. Töömälu probleemide kindlakstegemiseks lastel sobivad selleks spetsiaalselt väljatöötatud testid, näiteks *Working*

Memory Test Battery for Children (WMTB-C) (Gathercole, 2008). Seega algab mäluprobleemidega laste toetamine nende töömälu võimekuse hindamisest. Järgenavalt on tutvustatud testi laste VRTM mõõtmiseks.

Visuaal-ruumilise töömälu test

Ruudustiku test ruumilise töömälu uurimiseks. Ruudustiku testi töömälu ruumilise komponendi uurimiseks on kasutanud mitmed uurijad (Della Sala, 1997; Mammarella, Pazzaglia & Cornoldi, 2008; Alloway, 2009). Testis esitatakse lastele 4-14 ruudust koosnev ruudustik, millest pooled ruudud on tühjad (valged) ja pooled värvitud mustaks. Igal järgneval raskusastmel suurneb ruudustik kahe ruudu võrra, millest üks on värvitud mustaks. Test eeldab mustaks värvitud ruutude asukoha meeldejätmist ruudustikus. Üht ruudustikku näidatakse testitavale kolm sekundit. Pärast seda eemaldatakse esialgne ruudustik testitava vaateväljast ning ta peab sama kuju ja ruutude arvuga, kuid tühjal ruudustikul märkima eelnevalt mustaks värvitud ruudud. Igal raskusastmel on kolm ülesannet. Kui laps sooritab õigesti kaks ülesannet kolmest, siis minnakse edasi ülesannetega järgmisel raskusastmel. Kui aga laps sooritab õigesti raskusastmel vaid ühe ülesande, kuid mitte teisi, siis testimine katkestatakse eeldades, et järgmisi ülesandeid laps enam kindlasti õigesti ei soorita (Della Sala, 1997; Mammarella, Pazzaglia & Cornoldi, 2008; Alloway, 2009).

Sümbolite test visuaalse töömälu uurimiseks. Laste visuaalse töömälu uurimisel on kasutatud visuaalsete sümbolite testi (Mammarella, Pazzaglia & Cornoldi, 2008; Klauer & Zhao, 2004). Klauer ja Zhao (2004) kasutasid täiskasvanute visuaalse töömälu testis stiimulitena hiina hieroglüüfe. Nimetatud testis esitatakse testitavale üks hieroglüüf (stiimul), mille ta peab 10-sekundilise pausi järel ära tundma kaheksa teise hiina hieroglüüfi hulgast (Klauer & Zhao, 2004). Mammarella jt (2008) poolt läbi viidud visuaalse töömälu testis näidatakse lapsele ühekaupa kolme sekundi jooksul lihtsaid erinevas positsioonis joontest ja poolringidest koosnevaid kujundeid. Kõigi kujundite nägemise järel antakse lapsele tühi paberileht, millele laps peab joonistama nähtud kujundid samas järjekorras, nagu stiimuleid näidati. Ülesannete raskusaste sõltub esitatavate stiimulite arvust (1-8) (Mammarella, Pazzaglia & Cornoldi, 2008; Klauer & Zhao, 2004).

Eestis pole mälu uurimiseks ühtset terviklikku vahendit. Laste VRTM uurimist on Eestis käsitlenud Madli Vahtramäe (2012) oma magistr töö raames. Ta on ka pilootprojektina koostanud mälutesti 6-7-aastaste laste testimiseks. Nimetatud testis mõõdetakse eraldi töömälu VR alusteemi visuaalset ja ruumilist komponenti. Töömälu ruumilise komponendi mõõtmiseks on Vahtramäe koostanud ruudustiku testi, visuaalse komponendi mõõtmiseks sümbolite testi.

Käesoleva töö eesmärk on parendada Madli Vahtramäe (2012) poolt pilootprojekti raames väljatöötatud VRTM testi ülesandeid 6-7-aastaste laste testimiseks ja kontrollida muudetud testi sobilikkust laste töömälu VR komponendi võimekuse ehk mahu uurimiseks.

Eesmärkide teostamiseks püstitati järgmised hüpoteesid:

1. Parendatud ruumilise ja visuaalse töömälu testi ülesanded on kasvava raskusega.
2. Ruumilise töömälu testi ja visuaalse töömälu testi tulemused vastavad normaaljaotusele.
3. Ruumiline töömälu test ja visuaalne töömälu test mõõdavad visuaal-ruumilise töömälu erinevaid aspekte.
4. Lasteaiaõpetajate hinnang laste mälule ühtib testitulemustega.
5. Laste töömälu testide tulemused ei erine üksteisest statistiliselt oluliselt vanusevahemikus 6a 0k-6a 11k ja 7a 0k-7a 11k.

Esitati järgmised uurimisülesanded:

1. Analüüsida, kas ja missuguste sümbolite märkimisel imneb sarnasuse efekt.
2. Analüüsida, missugused ruudustiku testi mustaks värvitud ruutude kombinatsioonid on laste jaoks lihtsamini meeldejäetavad ning kas mõni kombinatsioon on enamusele ilmselgelt liiga keeruline.

Metoodika

Mõõtevahend

Käesoleva töö raames analüüsiti ja parendati M. Vahtramäe testide materjali ning testi läbiviimise protseduuri. Järgnevalt antaksegi ülevaade testülesannete muutmisest.

Verbaalne kodeerimine, mis tähendab teatud objektile häälikulise nimetuse andmine on üks koolieelses eas laste poolt kasutatav meeldejätmise strateegia (Kikas, 2008). Miles'i jt (1996) uurimusest selgub, et verbaalne kodeerimine soodustab VRTM-ga seotud protsesse. Nimetatud strateegia kasutamine aga vähendab nõudmisi VRTM-le. Sel põhjusel on võimalik, et VRTM testist saadud tulemused ei kajasta testitava tegelikku VRTM mahtu. Sama uurimuse autorid ei pea siiski tõenäoliseks, et nooremad (5-6-aastased) testitavad ilma suunamiseta verbaalset kodeerimist kui strateegiat meeldejätmisel rakendaks (Miles jt, 1996). Sellegipoolest ilmnes Vahtramäe (2012) poolt läbi viidud VRTM testi sümbolite ülesandes vaatluse teel nimetamise strateegia kasutamine testitavate poolt stiimulite meeldejätmiseks. Verbaalse kodeerimise võimaluse vähendamiseks tuleks vältida sümbolite testis kujundeid, millele on kerge nimetust anda. Stiimulitele nimetuste andmise võimaluse vähendamiseks on vaja uute vastu vahetada kujundid, millele on lihtne nimetust anda. Vahtramäe (2012) poolt koostatud testis anti verbaalne nimetus järgmistele kujunditele: „∞“ (kaheksa), „≈“ (merelaine), „○“ (täht O), „Δ“ (täht A). Peale selle on ka kujund „T“ selgelt tähe „T“ moodi. Eesmärgiga vähendada sümbolite märkimisel eelmise ülesande segavat mõju järgmisele, tuleks kasutada testis iga sümbolit vaid üks kord. Sellest lähtuvalt jäeti testi parendamisel samaks need kujundid, mille korral ei ilmnenu sarnasuse efekti ega verbaalset kodeerimist. Uute kujundite lisamisel testi võeti eeskujuks Mammarella, Pazzaglia ja Cornoldi (2008) poolt läbiviidud uuringu ning sellest lähtuvat kasutati sümbolite testi ülesannetes lihtsaid joontest ja poolringidest koosnevaid kujundeid. Kuna viimasel kahel raskusastmel on esitatavate sümbolite rida juba üsna pikk, siis testitavate laste vanust arvestades otsustati kasutada lihtsamaid sümboleid.

Testi parendamisel muudeti ka vastuste märkimise viisi. Vahtramäe (2012) poolt välja töötatud VRTM testi ruumilise töömälu ülesandes taastas testitav näidise, märkides ristiga tühjade ruutudega ruudustikus need ruudud, mis näidises olid mustaks värvitud. Kõnealuse testi visuaalse töömälu ülesandes oli testitaval tarvis valida nähtud stiimul(id) sümbolite hulgast ja see/need ringitada. Samal viisil märkimist kasutas ka Vadi (2013) oma bakalaureusetöö raames läbi viidud laste VRTM testimisel. Vadi toob välja, et kõigi laste jaoks polnud kirjeldatud viisil stiimulite märkimine siiski kõige efektiivsem viis. Mõne lapse nõrk peenmotoorika või liigne püüdlikkus ristide joonistamisel võis märgatavalt aeglustada märkimist ning seeläbi põhjustada stiimulite või nende asukohtade unustamist.

Sellest lähtuvalt toob Vadi välja soovitus, mille kohaselt võiks stiimulite märkimisel edaspidistes testides kasutada templit. Nimetatud vahendi kasutamine võib motiveerida lapsi ülesannet täitma ning kergendab ja kiirendab vastuste märkimist (Vadi, 2013). Need asjaolud omakorda kahandavad stiimulite unustamise võimalust ja vähendavad testimisele kuluvat aega. Seega on otstarbekas kasutada värvitud ruutude ja esitatud sümbolite märkimiseks templit. Tempel valitakse selle järgi, et seda saaks kasutada ka kämblahaardes hoides. Templi jälg peaks olema suurusega, mis võimaldab selgelt kindlaks teha, missugusesse ruutu või missuguse sümboli peale tempel vajutati.

Nii sümbolite kui ka ruudustiku testi lisati raskusastmeid, muudeti ruudustiku testi ülesannete keerukust. Vahtramäe (2012) poolt koostatud ruumilise töömälu testis oli kuus raskusastet (igal raskusastmel kaks ülesannet) ja lapsel oli maksimumtulemuseks võimalik saada kuni 7 ühikut. Kõnealuse testi läbiviimisel selgus, et kuus last suutsid sooritada ülesande kõige raskemal astmel ja said seega ruumilise töömälu mahu ühikuks 7. Sellest lähtuvalt on põhjendatud, et testi maksimumtulemuseks on võimalik saada 7 ühikut. Sümbolite test koosnes viiest raskusastmest (millest igal astmel kaks ülesannet) ning testis oli võimalik saada maksimaalselt visuaalse töömälu mahuks 5 ühikut. Kui võtta aluseks Milleri teooria, mille kohaselt on laste töömälu maht 3-7 ühikut (Bachmann & Maruste, 2001), siis ei ole võimalik sel viisil sümbolite testis eristada väga hea visuaalse töömäluga lapsi (mälumahuga 7 ühikut). Seega on vajalik lisada sümbolite testi veel kaks raskusastet, milles mõlemas sisaldub kaks ülesannet. Lisatud ülesanded koosneksid sarnaselt olemasolevate ülesannetega sümbolitest, mille testitav peab kahe sümboli võrra suurema hulga seast ära tundma. Kuuendal raskusastmel esitatakse testitavale kuus sümbolit, mille ta peab kaheksa hulgast ära tundma. Seitsmendal raskusastmel esitatakse seitse stiimulit, mille testitav peab ära tundma üheksa hulgast. Kahel viimasel raskusastmel on testitaval stiimulite meeldejätmiseks aega seitse sekundit, seega vähemalt üks sekund iga stiimuli jaoks.

Vahtramäe (2012) poolt koostatud sümbolite testi läbiviimisel selgus, et raskusastmed olid kasvavas järjekorras. Samas tuli välja, et ülesanded raskusastmete siseselt ei kasvanud järjestikuselt kõigi raskusastmete siseselt. Nimelt oli esimese raskusastme esimene ülesanne raskemini meeldejäetavam kui sama astme teine ülesanne. Ka kolmanda raskusastme teine ülesanne oli kergem samal astmel esitatud esimesest ülesandest. Ruumilise töömälu testi ülesannete läbiviimisel selgus, et raskusastmed küll

kasvavasid järjestikusest, kuid ülesanded raskusastmete siseselt mitte. Täpsemalt tuli välja, et ruudustiku testi neljanda raskusastme teine ülesanne on keerulisem kui sama astme esimene ülesanne (Vahtramäe, 2012). Parendatud testis võiks ülesanded ühel raskusastmel olla sama keerukusega. Juhul kui laps esimest ülesannet edukalt ei soorita, siis on tal võimalus proovida teist korda sama raskusega ülesannet samal astmel. Vahtramäe (2012) poolt koostatud ruudustiku testi läbiviimisel selgus, et laste jaoks on lihtsam märkida ruute, mis on omavahel nurgeti ühenduses. Sellest lähtuvalt tuleks muuta ruudustiku testi ülesanded samal astmel ligikaudu üheraskuseks. Seega muudeti neljanda raskusastme esimene ja teine ülesanne lihtsamaks, et kahe ülesande raskusaste oleks võrdsem. Muudatused ülesannetes on välja toodud lisas 2.

Veel muudeti tingimusi raskusastmel esitatavate ülesannete arvu osas. Mammarella jt (2008) katkestasid oma uuringus testimise siis, kui testitav ei tulnud toime ühel raskusastmel esitatud kahe ülesandega kolmest. Vahtramäe (2012) poolt koostatud ruumilise töömälu testis aga esitati lapsele igal raskusastmel kaks ülesannet ning test viidi lõpuni igal juhul olenemata vastuste õigsusest. Kui testitavad ei tulnud toime ülesannetega ühel raskusastmel, oli neil testi jätkamise tõttu võimalus sooritada õigesti ülesanded järgmisel raskusastmel (Vahtramäe, 2012). Aja kokkuhoiu ja laste väsimuse vältimise eesmärgil aga poleks tulus viia testi lõpuni igal juhul. Otstarbekas oleks lõpetada testimine siis, kui testitav ei tule toime enam kahel järgmisel raskusastmel esitatavate ülesannetega. See süsteem kehtiks nii ruumilise kui ka visuaalse töömälu ülesannete korral.

Parendatud ruudustiku test. Ruudustiku testis on testitava ülesandeks meelde jätta värvitud ruutude asukohad erineva ruutude arvuga ruudustikes ning märkida need templiga.

Parendatud ruudustiku test koosneb 4-14 kolme cm kõrgust ruutu sisaldavast ruudustikust, milles pooled ruudud on värvitud mustaks ja pooled on tühjad (valged). Testitavale esitatakse ruudustikke ühekaupa. Seejärel on testitaval 3-5 sekundit aega stiimulite – värvitud ruutude asukohad ruudustikus – meeldejätmiseks. Kolme esimese raskusastme ülesannetes vaatab testitav ruudustikku kolm sekundit, kolme viimase astme ülesannetes viis sekundit. Pärast värvitud ruutude asukohtade meeldejätmiseks ettenähtud aega eemaldatakse näidis vaateväljast ning antakse testitavale paberil sama arvu ja paigutusega ruutudest koosnev tühi ruudustik. Testitavale antakse ülesandeks märkida

templiga tühjas ruudustikus ruudud, mis olid näidises värvitud mustaks. Iga õigesti märgitud ruut annab ühe punkti. Testitavatele esitatakse ülesanded kuuel järjestikuselt tõusval raskusastmel. Igal järgmisel raskusastmel on nii tühjade kui ka värvitud ruutude arv ühe ruudu võrra suurem kui eelmisel astmel. Igal raskusastmel on kaks ülesannet, millest mõlemad on ligikaudu sama keerukusega. Raskusastme esimese ülesande eduka sooritamise järel jäetakse esitamata sama raskusastme teine ülesanne ning liigutakse edasi järgmise raskusastme ülesannete juurde. Kui laps ei soorita edukalt raskusastme esimest ülesannet, siis esitatakse talle ka sama astme teine ülesanne. Testimine katkestatakse, kui testitav ei tule toime kahel järgmisel raskusastmel ühegi esitatava ülesandega.

Ruudustiku testi läbiviimisel kasutatakse sama tegelast ja sisult sama ülesande tutvustust, mida kasutas ka Vahtramäe (2012) oma ruumilise töömälu mõõtmiseks loodud testi läbiviimisel. Selgitus lapsele on võimalikult lühike ja konkreetne. Tegelaskuju Härri Ruudikut kasutatakse lapse motiveerimiseks ülesannete sooritamisel. Testitava ette pannakse leht, millel on nelja ruuduga tühi ruudustik. Seejärel selgitatakse lapsele ülesannet: „*See on Härri Ruudik. Tema kogub musti ruute. Härri Ruudik vajab sinu abi mustade ruutude ülesleidmiseks. Mina näitan sulle sarnast ruudustikku nagu sul paberil on. Minul on aga mõned ruudud mustaks värvitud. Sina vaata ja jätta meelde, kus on mustad ruudud. Vaata niikaua, kuni ma lehe ära keeran. Siis märgi paberile templiga need ruudud, mis olid mustaks värvitud.*“ Tööjuhust korratakse, kui laps esitab selle kohta küsimusi või ei tegutse selle kohaselt.

Parendatud sümbolite test. Sümbolite testis on testitava ülesandeks meelde jätta paberil esitatud kujundid ning seejärel need mälu järgi ära tunda ja märkida vastustelehel templiga.

Sümbolite testis esitatakse ülesanded seitsmel järjestikuselt kasvaval raskusastmel. Igal raskusastmel on kaks ülesannet. Sarnaselt ruudustiku testile jäetakse ka sümbolite testis raskusastme esimese ülesande eduka sooritamise järel esitamata sama astme teine ülesanne. Selle asemel liigutakse edasi järgmise raskusastme ülesannete juurde. Kui laps ei soorita edukalt raskusastme esimest ülesannet, siis esitatakse talle ka sama raskusastme teine ülesanne. Alustatakse esimese raskusastmega, millel esitatakse testitavale üks sümbol (stiimul), mille meeldejätmiseks on aega kolm sekundit. Sümboli kõrgus lehel on umbes kolm cm. Järgnevalt antakse testitavale leht kahe stiimuliga, mille hulgast on tarvis

ära tunda ja templiga märgistada meeldejäetud sümbol. Igal järgmisel raskusastmel esitatakse meeldejätmiseks ühe võrra rohkem sümboleid kui eelmisel astmel. 1.-3. raskusastmel näidatakse testitavale stiimuleid kolme sekundi, 4.-5. raskusastmel aga viie ja 6.-7. raskusastmel seitsme sekundi jooksul. Alates teisest raskusastmest kuni viimaseni peab testitav esitatud stiimulid ära tundma kahe võrra suurema hulga sümbolite seast. Testimine katkestatakse, kui testitav ei soorita õigesti ülesandeid ka kahel järgmisel raskusastmel.

Sümbolite testi läbiviimisel kasutatakse sama süzeed ja sama sisuga ülesande tutvustust, mida kasutas Vahtramäe (2012) visuaalset töömälu mõõtvat testi läbiviimisel. Lapse näidatakse karpi, kus sees on kleeps, mille laps testi lõpus endale saab. Karbi lahtitegemiseks on vaja koodi, mis ei sisaldanud numbreid vaid kujundeid. Lapsele selgitatakse ülesannet järgmiselt: *„Siin karbi sees on üllatus. Karbi lahtitegemiseks on vaja koodi. Koodiks on kujundid. Proovime õige koodi leida. Mina näitan sulle kujundeid. Sina vaata kõiki kujundeid ja jätta need meelde. Siis panen ma sinu ette paberi kujunditega. Tee tempel nende kujundite peale, mida just nägid.“*

Valim

Uurimuse jaoks moodustati mittetöenäosuslik käepärane valim. Valimisse kuulus 87 last vanuses 6a 0k-7a 11k. Testitavate maksimaalne vanusevahe oli 1a ja 11k. Keskmine testides osalenud laste vanus oli 6a 8k. Valimisse kuulus 46 poissi ja 41 tüdrukut Lõuna-Eesti lasteaedade aiarühmadest. Kõigilt testis osalenud laste vanematelt küsiti kirjalik luba lapse testis osalemiseks. Uuringus osalenud lapsed jagati õpetajate hinnangute alusel kahte gruppi sõltuvalt nende mälu võimekusest – mäluprobleemideta lapsed (n=70) ja mäluprobleemidega lapsed (n=17). Enne testimist paluti rühmaõpetajatel täita testis osalevate laste kohta ankeet (Lisa 1), milles muu hulgas paluti märkida, kas konkreetsel lapsel esineb probleeme tunnetustegevuse valdkonnas. Täidetud ankeedi põhjal saab eristada neid lapsi, kellel õpetajate hinnangul esineb probleeme mäluga.

Protseduur

VRTM testimiseks loodud testipatarei sisaldab ka verbaalseid ülesandeid fonoloogilise silmuse uurimiseks. Uurimuse tarvis viivad teste läbi kaks üliõpilast. Teste viivad üliõpilased läbi eraldi, kuid mõlemad uurijad testivad lapsi nii VR kui ka verbaalse töömälu ülesannetes. Antud töö autor tegeleb vaid VR osa tulemuste analüüsimisega. Enne testimist saavad uurijad täpsed juhised testide läbiviimiseks. Iga lapsega viiakse läbi neli ülesannet, millest kaks on verbaalse ja kaks VRTM ülesanded. Verbaalse ja VRTM testid viiakse läbi vaheldumisi. Lapsi testitakse individuaalselt ning seda tehakse lasteaias vaikes ruumis võimalusel hommikupoolisel ajal. Uurimuse läbiviimiseks küsitakse luba lasteaia juhatajalt ja lapsevanematelt kirjalik nõusolek.

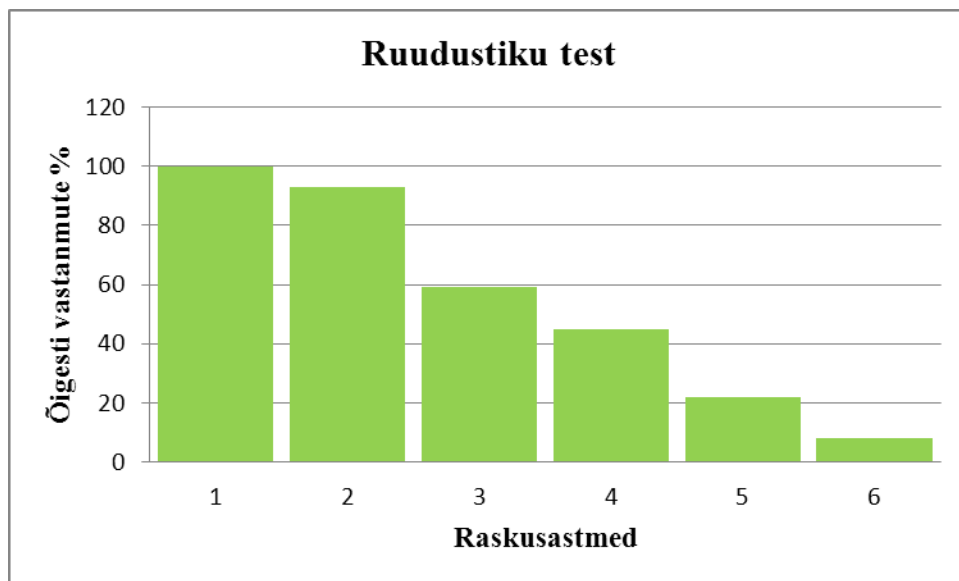
Tulemused

Andmete töötlemisel on kasutatud programme MS Excel 2010 ja SPSS 19. Uurimise käigus on läbi viidud nii kvantitatiivne kui ka kvalitatiivne andmeanalüüs.

Kvantitatiivne analüüs

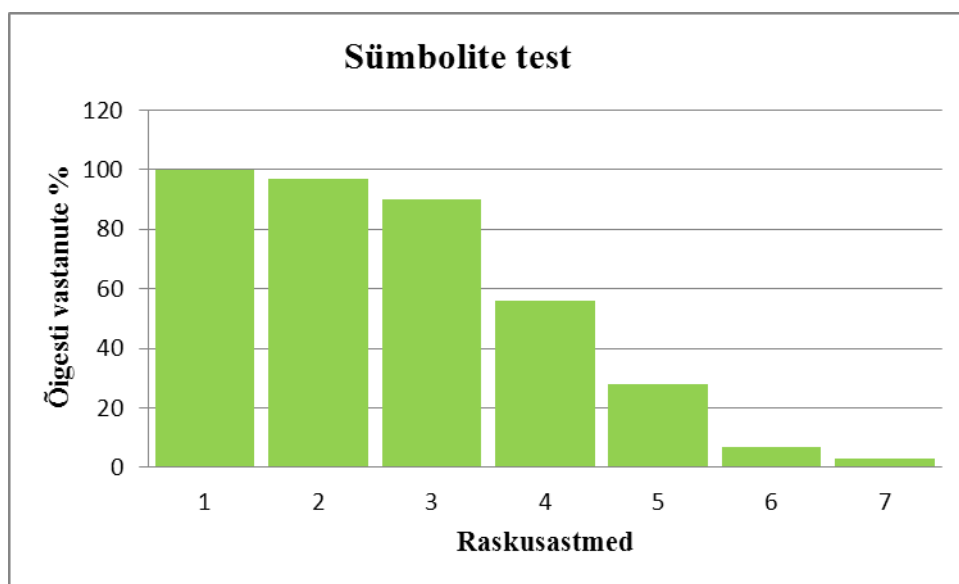
Esmalt uuriti esimesest hüpoteesist lähtuvalt, kas parendatud ruumilise ja visuaalse töömälu testi raskusastmed on järjestikuselt tõusva tasemega. Eeldasin, et mida kõrgem raskusaste, seda vähem on õigesti vastanud lapsi sellel astmel. Kuna raskusastme esimese ülesande õigel sooritamisel jäeti teine ülesanne esitamata, siis mõned lapsed läbisid vaid raskusastme esimese ülesande, mistõttu pole võimalik analüüsida õigesti vastanute arvu ühe raskusastme ülesannete siseselt. Seega on välja toodud õigesti vastanute arv ühel raskusastmel kokku.

Ruudustiku testi õigesti vastanute hulga jägi raskusastmete lõikes on näha, et õigesti vastanute arv langeb raskusastme tõustes (Joonis 1). Kõige suurem on õigesti vastanute hulk I astmel (100%), kus tuli õigesti märkida kahe ruudu õige asukoht ning kõige väiksem viimasel ehk VI astmel (8%) seitsme ruudu asukoha märkimisel. Järsk langus õigete vastuste osas toimub II raskusastme üleminekul III-le (vahe 30 õigesti vastanut), kus tuli meelde jätta nelja ruudu asukoht.



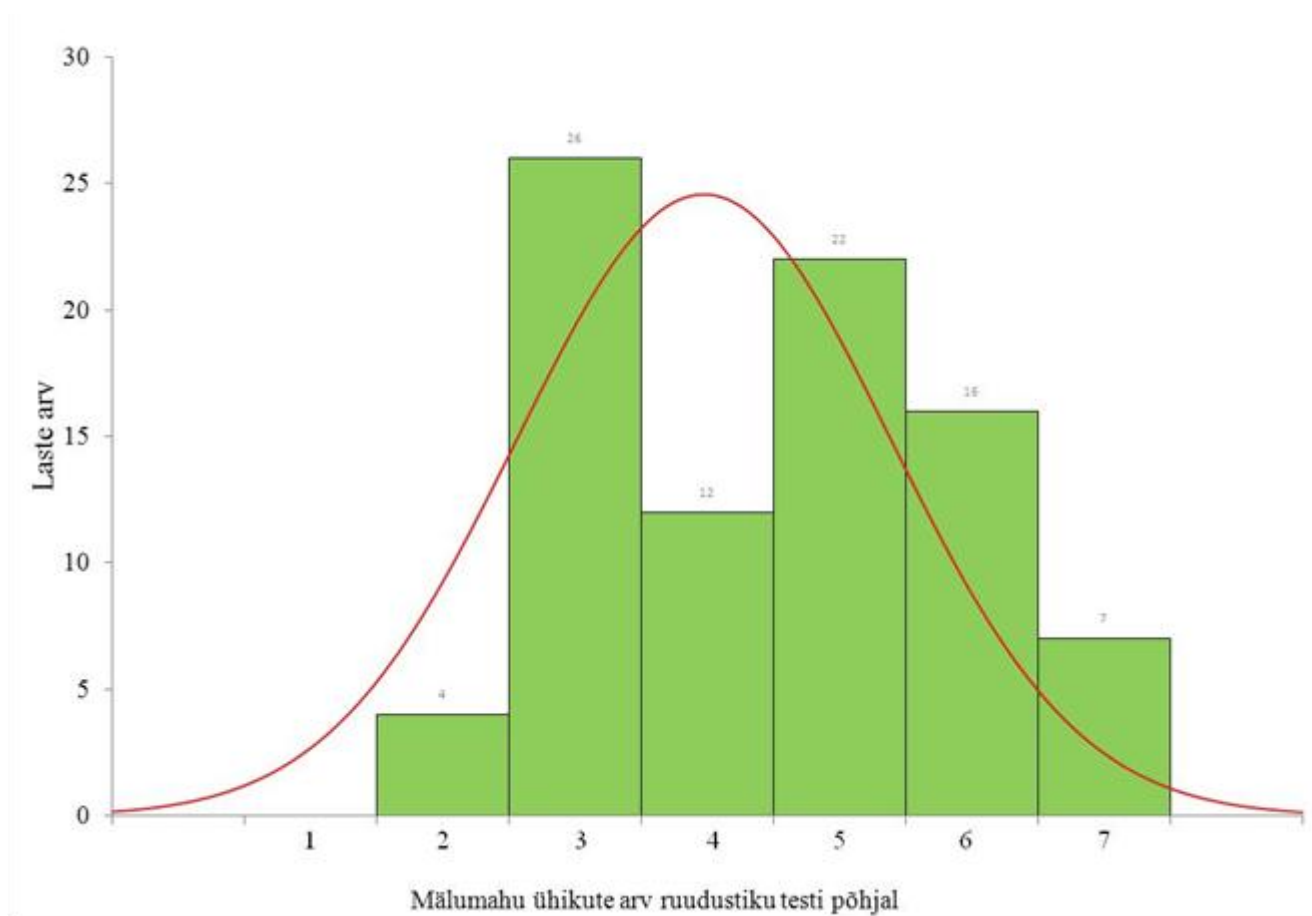
Joonis 1. Ruudustiku testi õigesti vastanute hulk raskusastmeti

Ka sümbolite testi tulemuste põhjal on näha, et raskusastme tõusuga langeb õigesti vastanute hulk (Joonis 2). I astmel, kus tuli meelde jätta üks sümbol, on õigesti vastanuid ootuspäraselt kõige rohkem (100%). Väiksem on õigesti vastanute arv VII astmel (3%), kus oli vaja meelde jätta seitse sümbolit. Õigesti vastanute hulkade vahe on kõige suurem III astme järel üleminekul IV astmele (29 vastanut), kus saranselt ruudustiku testiga on õigesti vastamiseks vaja meelde jätta neli stiimulit.



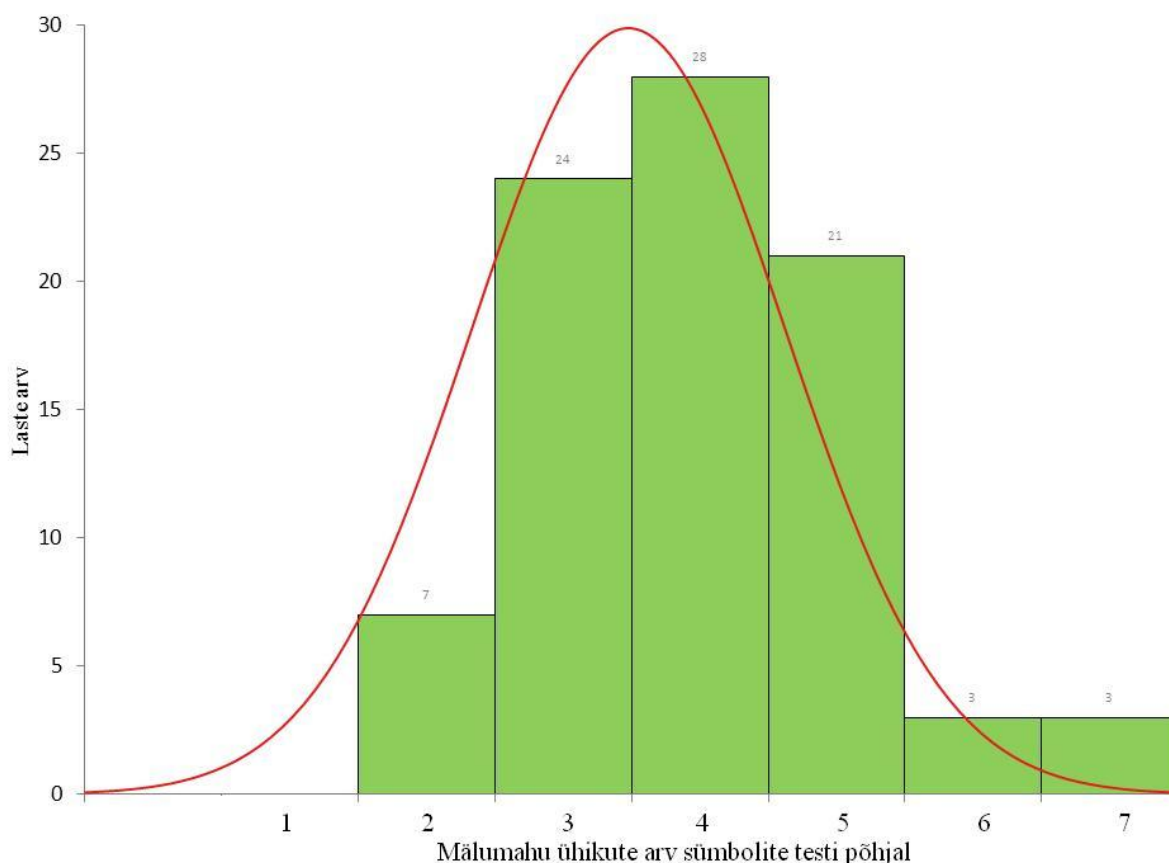
Joonis 2. Sümbolite testi õigesti vastanute hulk raskusastmeti

Iga testis osalenud laps sai vastavalt maksimaalsele õigesti meeldejäetud stiimulite arvule tulemuseks kirja mälumahu ühikute arvu eraldi ruudustiku ja sümbolite testis. Teisest püstitatud hüpoteesist lähtuvalt on järgnevalt vajalik kontrollida, kas testis saadud tulemused on jaotunud normaalselt ehk alluvad normaaljaotusele. Normaaljaotuse kontrollimiseks uurisin esmalt testide tulemuste jaotuse asümmeetriat (*skewness*) ja kuju (*kurtosis*). Ruudustiku testi põhjal sai mälumahu ühikuna tulemuse kirja kokku 87 last. Ruudustiku testi keskmiseks mälumahu ühikuks oli 4 ($SD = 1,41$). Miinimumtulemit – 2 ühikut – esines 4,6% vastanutest, maksimumtulemit, milleks oli 7 ühikut, esines 8% vastanutest. Kõige sagedamini saadi mälumahu ühikuks 3 (30%). Sageduselt teisena saadi mälumahu ühikuks 5 (25%). Seega ei allu ruudustiku testi tulemused normaaljaotusele, sest keskmist tulemust ei saadud kõige rohkem (Joonis 3). Testi tulemuste allumatust normaaljaotusele näitab ka Kolmogorov-Smirnovi test ($D = .20$; $p < .05$). Ka jooniselt on näha diagrammi nõgusat keskosa normaaljaotuskõvera tipuga paralleelselt.



Joonis 3. Ruudustiku testi mälumahu ühikute vastavus normaaljaotusele

Sümbolite testis sai samuti mälumahu ühikute arvu kirja 87 last. Keskmiseks mälumahu ühikuks oli sümbolite testis 4 ühikut ($SD = 1,14$). Miinimumtulemuseks oli sarnaselt ruudustiku tesituga ka sümbolite testis 2, maksimumtulemuseks aga 7 ühikut. Miinimumtulemuse saajaid oli sümbolite testis seitse (8%), maksimumtulemuse sai kolm vastanut (3%). Kõige sagedamini saadi mälumahu ühikuks 4 (32%), mis on ka testi keskmine tulemust. Ka jooniselt 4 võib näha, et normaaljaotuse kõvera tipp jääb keskmise mälumahu ühikute tulemuse ehk nelja kohale. Kolmogorov-Smirnovi test aga ei kinnitanud testi tulemuste alluvust normaaljaotusele ($D = .18$; $p < .05$). Jooniselt võib veel näha, et jaotuse pikem saba ulatub paremale poole, mis näitab, et jaotuse asümmeetria on positiivse suunaga.



Joonis 4. Sümbolite testi mälumahu ühikute vastavus normaaljaotusele

Kahest testis suurem hajuvus on ruudustiku testi tulemustel. Seega erinevad ruudustiku testis saadud üksikud tulemused mäluühikute arvu poolest suuremal määral võrreldes sümbolite testiga. Suurema hajuvuse tõttu eristab ruudustiku test paremini lapsi visuaal-ruumilise töömälu võimekuse osas.

Kolmandaks püstitati hüpoteesi, mille kohaselt mõõdavad ruumilise töömälu test ja visuaalne töömälu test VRTM erinevaid aspekte. Eeldasin, et sel juhul ei ole ruumilise ja visuaalse töömälu testi tulemuste vahel statistiliselt olulist tugevat seost, kui olulisuse nivoo on 0.05. Hüpoteesi kontrollimiseks läbi viidud Pearsoni korrelatsioon näitab tulemuste vahelist statistiliselt olulist positiivset suunaga, kuid nõrka seost ($r = .30$, $p < .05$). testide tulemuste vaheline nõrk seost viitab asjaolule, et ruumilise ja visuaalse töömälu test mõõdavad kumbki töömälu erinevaid aspekte.

Eelviimane hüpotees püstitati eesmärgiga hinnata kuivõrd ühtivad lasteaiaõpetajate hinnangud laste mäluühikute testist saadud tulemustega. Võrreldes õpetajate hinnangul mäluühikute probleemidega laste ruudustiku testi tulemusi mäluühikute probleemidega laste tulemustega olulisuse nivool 0,05, selgub t -testi tulemusel, et kahe grupi keskmiste tulemuste erinevus ei ole statistiliselt oluline ($p > .05$). Võrreldes aga mäluühikute probleemidega ja mäluühikute probleemidega laste grupi sümbolite testi mäluühikute keskmisi, selgub, et tulemused on statistiliselt oluliselt erinevad ($p < .05$). Tabelist 1 on näha, et mäluühikute probleemidega laste grupi keskmine tulemus on mõlemas testis kõrgem kui mäluühikute probleemidega laste keskmine tulemus. Kui õpetajate hinnangul mäluühikute probleemidega laste grupis sai seitse last ruudustiku testis maksimumtulemuse (7), siis mäluühikute probleemidega laste grupis oli kõrgeimaks mäluühikute arv 6. Grupis, kus õpetajate hinnangul lastel mäluühikute probleeme ei esine, oli nelja lapse mäluühikute arv 6. Ruudustiku testis oli 47% vastanute tulemus mäluühikute probleemidega laste grupist võrdne mäluühikute probleemidega laste grupi keskmisega või oli sellest isegi kõrgem.

Sümbolite testi kõrgeim mäluühikute arv tulemus mäluühikute probleemidega laste grupis oli 5, mäluühikute probleemidega laste grupis aga 7. Sümbolite testis sai mäluühikute probleemidega laste grupist 29% vastanutest mäluühikute probleemidega laste grupi keskmisega võrdse või sellest kõrgema mäluühikute arvu. Mäluühikute probleemidega laste grupis polnud ühtegi miinimumtulemi (2 ühikut) saanud last.

Tabel 1. Gruppidesised erinevused ruudustiku ja sümbolite testides

TEST	Mäluprobleemideta lapsed (N=70)		Mäluprobleemidega lapsed (N=17)		<i>t</i> - statistik	<i>p</i> - väärtus
	M	SD	M	SD		
Ruudustiku test	4,56	1,45	3,94	1,25	- 1,79	.09
Sümbolite test	4,21	1,03	3	1,06	- 4,25	.00

Viimasena on püstitatud hüpotees, mille kohaselt ei erine laste töömälu testide tulemused üksteisest statistiliselt oluliselt vanusevahemikus 6a 0k-6a 11k ja 7a 0k-7a 11k. Tabelis 2 on esitatud erinevused testide keskmistes tulemustes kahes vanusegrupis. Laste vanusevahe grupis on kuni üks aasta. Kuna *T*-testiga saadud $p > .05$ mõlema testi korral, siis püstitatud hüpotees leidis kinnitust ehk kahe vanusegrupi mälumahu ühikute keskmiste erinevus ei ole statistiliselt oluliselt erinev. Kuigi kahe vanusegrupi laste mälutesti tulemused ei ole statistiliselt oluliselt erinevad, on vanemate laste grupi tulemuste keskmised nii ruudustiku kui ka sümbolite testis veidi kõrgemad noorema grupi laste keskmistest tulemustest.

Tabel 2. Vanusegruppide sisesed erinevused ruudustiku ja sümbolite testides

TEST	Vanus 6a 0k-6a 11k (N=62)		Vanus 7a 0k-7a 11k (N=24)		<i>t</i> - statistik	<i>p</i> - väärtus
	M	SD	M	SD		
Ruudustiku test	4,30	1,43	4,91	1,31	- 1,88	.07
Sümbolite test	3,87	1,20	4,25	0,94	- 1,53	.13

Kvalitatiivne analüüs


Andmeanalüüsi kvalitatiivses osas analüüsitakse visuaalse ja ruumilise töömälu testi ülesandeid ja läbiviimisviise, et välja tuua mõlema testi nõrgad küljed ning pakkuda välja, mida oleks tarvis testi(de)s muuta.

Ruudustiku test. VRTM pilootprojektis esitati lapsele ülesandeid kokku kuuel raskusastmel. Igal astmel esitati kaks ülesannet, olenemata vastuse õigsusest. Parendatud ruudustiku testis oli samuti kokku kuus raskusastet, igal astmel kaks ülesannet. Ülesannetes sisalduvate mustrite valimisel oli silmas peetud, et mõlemad ülesanded raskusastmel oleksid ligikaudu üherasked. Testis jäeti lapsele esitamata raskusastme teine ülesanne, kui esimene sooritati korrektselt. Kui laps eksis esimeses ülesandes, siis oli tal teise ülesandega võimalus sooritada ligikaudu sama raskusega ülesanne. Sel viisil testi läbiviimisel oli võimalik kõigile lastele kirja panna mälumahu ühik. Õige soorituse korral raskusastmel kahe ülesande asemel ühe ülesande esitamine aitab oluliselt kokku hoida testimisele kuluvat aega. Aega aitasid kokku hoida veel muudatused testi katkestamise tingimustes. Varasemates ruudustiku testides on levinud viis, et juhul, kui testitav eskis ühel raskusastme kolmest ülesandest kahe sooritamisega, siis testimine katkestati eeldusel, et testitav järgmise raskusastme ülesandeid enam kindlasti ei soorita (Logie, 1995; Mammarella jt, 2008; Logie & Pearson, 1997). Selle testi korral katkestati testimine alles siis, kui laps ei tulnud toime kummagi ülesandega kahel järgneval raskusastmel. Kui testimine oleks katkestatud kohe, kui laps ei soorita õigesti kindla raskusastme kumbagi ülesannet, siis 12 lapse tulemus oleks jäänud ühe või rohkema ühiku võrra madalamaks. Ülesannete esitamine enne testi katkestamist kahel järgneval astmel ka eksimise korral on otstarbekas, kuna vähe oli lapsi, kes sooritasid õigesti kõik raskusastmed kuni astmeni, millel meeldejäetavate ruutude arv võrdus nende mälumahu ühiku arvuga.

Kuigi kõik lapsed ei suutnud taastada ruudustikes kõikide värvitud ruutude asukohta, siis kaldusid nad siiski märkima õigesti ruute, mis olid omavahel külgepidi ühenduses (mitte nurkapidi). See viitab asjaolule, et kõrvuti või üksteise kohal asetsevad ruudud on laste jaoks kergemini meeldejäetavad kui eraldi asuvad. Veel oli huvitav see, et mõningatel juhtudel märgiti õigesti küll mustade ruutude kombinatsioon (kuidas paiknevad ruudud üksteise suhtes), kuid nende märgitud asukoht tühjas ruudustikus ei vastanud asukohale esitatud ruudustikus. Lapsed küll jätsid meelde mustadest ruutudest koosneva terve mustri või selle osa, kuid ei suutnud seda paigutada õigetele kohtadele tühjas ruudustikus.

Võimalik, et lapsed toetusid värvitud ruutude kombinatsiooni meeldejätmisel visuaalsele töömälule, mille ülesandeks on muu hulgas stiimulite kuju. Stiimulite asukoha meeldejätmise eest vastutab ruumiline töömälu. Mõnel juhul võis värvitud ruutude kombinatsioonist tekkida kuju, mida oli lastel kergem meeles pidada kui värvitud ruutude asukohti. Toodud põhjenduse poolt on ka teadmine, et visuaalne töömälu areneb lastel kiiremini (Hamilton, 2003) ning seetõttu on tõenäoline, et ruudustiku testis suutsid lapsed mõnel juhul jätta meelde ruutude kombinatsiooni kuju, kuid mitte selle asukoha.

Õigesti vastanute arvust raskusastmete lõikes on näha, et üleminekul teiselt astmelt kolmandale astmele, kus stiimulite arv on 4, langeb õigesti vastanute arv järsemalt kui pärast teisi raskusastmeid. Normaaljaotuse kohaselt peaks rohkem lapsi saama mälumahu ühikuks 4, mitte 3 nagu ilmnes tulemustest. Üks võimalik põhjus sellele ilmingule võib olla asjaolu, et nii teise kui ka kolmandal astmel on stiimulite meeldejätmiseks aega kolm sekundit, kuid kolmandal astmel on meeldejäetavaid sümboleid ühe võrra rohkem ning seega vähem aega üksiku stiimuli meeldejätmiseks. Teine võimalus selle olukorra selgitamiseks võib olla seotud kolmanda astme ülesannete mustrikombinatsioonide keerukusega. Kui laps ei tulnud toime kolmanda astme ülesannetega, sest need olid liiga keerulised, ega ka neljanda astme ülesannetega, kus stiimulite arv ületas juba lapse ruumilise töömälu mahu, jäigi lapse mälumahu ühikuks 3. Liiga keerulise kombinatsiooni võimalus kolmanda raskusastme ülesannetes aga on vähetõenäoline, kuna esitatud ruudustikus on neljast kaks musta ruutu külgepidi ühenduses ning peaks seetõttu olema lastele kergemini meeldejäetav.

Sümbolite test. Ka sümbolite testi läbiviimisel oli märgata laste poolt mitmete meeldejätmisstrateegiate kasutamist. Mitmel juhul osutasid lapsed sõrmega kujunditele, joonistasid neid sõrmega õhus. Veel ühe võttena kasutasid lapsed sümbolite paremaks meeldejätmiseks neile nimetuse andmist. Strateegiate kasutamine ei olnud testi käigus keelatud, kuid verbaalse kodeerimise kui mälustrateegia kasutamise korral on töömälu ülesandesse kaasatud ka fonoloogiline silmus. Verbaalse töömälu komponendi kaasatus visuaalse töömälu mõõtmise testis võib mõjutada tegelikku visuaalse töömälu võimekust. Eelkooliealised lapsed puutuvad lasteaias kokku matemaatiliste ja muude märkide ning tähtedega ning neid meenutavatele sümbolitele anti mõningatel juhtudel verbaalne nimetus („=“ – arvutusmärk; „“ – liiklusmärk; „F“ – f-täht; „w“ – v-täht). Eelkooliealised lapsed

on tõenäoliselt kokku puutunud ka tähestiku võõrtähtedega ning seetõttu on võimalik, et nad annavad verbaalse nimetuse ka neid tähti meenutavaletele sümbolitele.

Kuni neljanda raskusastmeni sooritas suurem osa lapsi ülesanded õigesti. Viiendal astmel oli mitme testitava vastustes märgata võimalikku kindlate kujundite omavahelist äravahetamist. Kui laps märkis õige arvu kujundeid, kuid eksis ühe kujundi märkimisega, siis on võimalik, et ilmnes sarnasuse efekt ning vale kujund märgiti sarnasuse tõttu õige kujundiga. Niisuguseid olukordi tuli testimise käigus ette järgmiste kujunditega:

┐ asemel märgiti 5; 3 asemel 6 ja 1 asemel 2. Vähendamaks sümbolite märkimisel eksimist sarnasuse tõttu tuleks sümbolite reas kasutada üksteisest võimalikult erinevaid sümboleid. Sellest lähtuvalt tuleks selles sümbolite testis uute vastu vahetada üks kahest kujundist, mille vahel ilmnes sarnasuse efekt.

Sümbolite testi pilootprojekti variandis oli kokku viis raskusastet. Selle kohaselt oli testis võimalik mälumahu ühikuks saada maksimaalselt 5. Toetudes Milleri terooriale laste töömälu mahust, otsustati lisada visuaalse töömälu testile ülesanded veel kahel raskusastmel. Sel viisil on võimalik mälumahu ühikuks saada ka 6 ja 7. Kui testi viimaseks raskusastmeks oleks jäänud viies aste, siis oleks madalama visuaalse mälu mahu ühiku saanud kuus last (9% testitud lastest). Ülesannete esitamine viie asemel seitsmel raskusastmel andis suurema hajuvuse testitulemuste osas ja võimaldas eristada ka väga hea visuaalse töömäluga lapsi. Kuna 9% vastanud lastest olid võimelised meelde jätma sümbolite arvu ka kahel viimasel raskusastmel, siis hinnati otstarbekaks nende astmete lisamist sümbolite testi.

Visuaal-ruumilise töömälu terviktest. Testi tulemuste läbivaatamisel tekkis küsimus vastuste hindamise osas. Testide sooritamisel märkisid lapsed sageli kõikidele õigetele ruutudele/sümbolitele lisaks ka ühe või rohkema ruudu/sümboli. Kuna sümbolite testis tuli nähtud stiimul üles leida ja märkida vaid kahe üleliigse sümboli võrra suurema arvu hulgast, siis juhuslikult õige kujundi märkimise võimalus oli üsna suur. Seega loeti sooritatuks vaid täiesti õiged vastused ehk kus olid märgitud kõik õiged sümbolid ning ei ühtegi rohkem. Sama hindamis põhimõtet rakendati ka ruudustiku testi vastustele.

Testi läbiviimisel oli märgata, et stiimulite esitamisel mõnikord lapsed küll vaatasid sümboleid/ruudustikku, kuid paari sekundi järel vaatasid mujale teatades, et „jäi meelde“,

„sain aru“. Niisuguse olukorra ilmnemisel oleks otstarbekas siiski suunata last stiimuleid vaatama ettenähtu aja jooksul eesmärgiga olla kindlam, et laps ikka vaatab kõiki sümboleid/ruute.

Mõlemas testis jäeti ühel raskusastmel esimese ülesande sooritamisel teine ülesanne ära. Sel moel esitatavate ülesannete mahu vähendamine aitas oluliselt kokku hoida ühele lapsele kuluvat testimise aega. Ühtlasi aitab lühem testimisaeg ära hoida laste väsimist või tüdinemist, mis võib tingida tähelepanu hajumise. Vastuste märkimine testides toimus templiga, mitte kirjutusvahendiga. Võimalik, et ka selle viisi kasutamine aitas kokku hoida aega, kuna ei seadnud laste peenmotoorikala nii suuri nõudmisi kui kirjutusvahendi kasutamine vastuste märkimisel.

Arutelu

Selle töö põhieesmärk oli analüüsida ja parendada pilootprojekti raames väljatöötatud töömälu testide ülesandeid ning analüüsida tulemusi, mis saadi muudetud ülesannetega testide läbiviimisel. Uuringus osalenud 87 koolieelses eas lapsele esitati kaks verbaalse ja VRTM ülesannet. Uurimistöös leidis kinnistust esimene hüpotees, mille kohaselt VRTM testi ülesanded ühe raskusastme lõikes on tõusva raskusega. Mõlemas testis oli raskusastmeid rohkem kui pilootprojekti omas. Sümbolite testi lisati kaks raskusastet, mis võimaldas saada mälumahuks 6 või 7 ühikut, ruudustiku testi lisati hinnatavate ülesannete hulka raskusaste, mis tegi võimalikuks eristada lapsi, kelle ruumilise töömälu maht on 2 ühikut. Leian, et kahe raskusastme lisamine sümbolite testi on põhjendatud, kuna sel viisil oli tulemuste hajuvus suurem ning eristusid ka lapsed, kelle visuaalne töömälu võimekus on suurem keskmisest. Ruudustiku testi tulemustes ilmnis samuti suurem hajuvus, kuna mälumahuks oli võimalik saada ka 2 ühikut. Mõned lapsed saidki mälumahu ühikuks nimetatud tulemuse ning seetõttu oli üldine testi tulemuste hajuvus suurem võrreldes pilootprojekti testiga, kus madalaim võimalik tulemus oli 3 ühikut. Saadud tulemused on kooskõlas Milleri poolt väja toodud arvuga 5 ± 2 , mis kirjeldab laste töömälu mahu varieeruvust eakohase arengu korral. Hindamise alustamine ülesandega, millel tarvis meelde jätta kaks stiimulit võimaldas eristada eakohasest madalama ruumilise töömälu mahuga lapsi. Seega leidis kinnitust, et ülesannete lisamine testi võimaldab paremini eristada lapsi VRTM võimekuse osas.

Teine püstitatud hüpotees, mille kohaselt mõlema testi mälumahu ühikute jaotus allub normaaljaotusele, ei leidnud kinnitust. Et tulemused alluks normaaljaotusele, peab testis kõige sagedamini esinema keskmist tulemust. Ruudustiku testis saadi kõige sagedamini mälumahu ühikuks 3, mitte aga 4, mis oli tulemuste aritmeetiline keskmine. Sageduselt järgmisena saadi mahu ühikuks 5, mis ei kattu samuti keskmisega. Sümbolite testis saadi küll keskmist tulemust kõige rohkem, kuid normaaljaotustesti tulemus ei kinnitanud skooride jaotumist normaalselt. Kuigi tulemused ei allunud normaaljaotusele, andsid need infot lastest, kes said tulemuseks keskmise, väga hea tulemuse, aga samas võimaldas välja tuua ka lapsed, kelle töömälu võimekus on selgelt madalam eakohasest. Mõlemad testid vajavad muudatusi, et edaspidi alluksid tulemused paremini normaaljaotusele.

Uurimused on teinud kindlaks, et visuaalse ja ruumilise info töötlemisega tegelevad töömälu eri komponendid (Mammarella jt, 2008). Seega on mõlema komponendi võimekuse mõõtmiseks vaja kasutada erinevaid teste. Kolmandaks püstitati hüpoteesi, mis väidab, et ruumiline töömälu test ja visuaalne töömälu test mõõdavad VRTM erinevaid aspekte. Ruumilise ja visuaalse töömälu testide tulemuste vaheline seos oli positiivse suunaga ning statistiliselt oluline, kuid nõrk. Nõrga seose olemasolu näitab, et visuaalse ja ruumilise info töötlemisega tegelevad küll erinevad komponendid, kuid mis on siiski omavahel seotud. Visuaalset ja ruumilist infot säilitavate ja töötlevate komponentide eristumine on kinnitust leidnud ka mitmeis töömälu käsitlevais uuringuis (Klauer & Zhao, 2004; Logie, 1997; Logie, 1999). Tugeva seose puudumine kahe testi tulemuste vahel aga ei ole siiski piisav tõestus VRTM komponentide eristuvusest. Kindlama kinnituse saamiseks komponentide eristuvuse kohta võiks uurida visuaalse ja ruumilise töömälu ülesannete sooritust samaaegselt ruumilise lisaülesandega, nagu seda on teinud varasemalt Kemps jt (2000). Kui visuaalse ja ruumilise info töötlemine toetub kumbki erinevatele töömälu komponentidele, siis ruumilise lisaülesande mõjul halvenevad ruumilise, kuid mitte oluliselt visuaalse ülesande tulemused (Kemps jt, 2000).

Eelviimane hüpotees, mille kohaselt lasteaiaõpetajate hinnangud laste mälule ühtivad testitulemustega, on püstitatud eesmärgil, et uurida, kas lasteaiaõpetajate poolt laste mälu võimekusele antud hinnangute põhjal saab moodustada kontrollgruppi. Nimetatud hüpotees leidis osaliselt kinnitust. Õpetajate hinnangul mäluprobleemidega (riskigruppi kuuluvate) ja mäluprobleemideta (eakohase arenguga laste gruppi kuuluvate) laste

mälumahu ühikute võrdlemisel selgus, et hinnangud ühtivad tulemustega visuaalse, kuid mitte ruumilise töömälu võimekuse osas. Õpetajad hindasid riskigruppi kuuluvaiks muuhulgas ka lapsi, kelle töömälu mahu ühik testide järgi oli antud kogu valimi keskmine või sellest kõrgem ning eakohase mäluarenguga laste hulka kuuluvaiks neid, kelle testi tulemus oli keskmisest madalam. Ruudustiku testi tulemuste järgi oleks pidanud riskigruppi kuuluma 30% lastest, kelle mälu arengut õpetajad hindasid eakohaseks ning ligi pooled – 47% – riskigruppi kuulunud lapsed peaksid olema eakohase arenguga laste grupis. Õpetajate hinnangute põhjal moodustunud riskigrupi laste visuaalse töömälu testi tulemused olid statistiliselt oluliselt erinevad eakohase mälu arenguga laste omast. Kuigi hinnangud laste visuaalse töömälu võimekusele olid täpsemad kui ruumilise töömälu omale, võis mõlemast grupist leida lapsi, kes testitulemuste järgi oleks pidanud kuuluma teise gruppi. Riskigruppi kuulunud lastest 29% -l olid testitulemused keskmised või kõrgemad, eakohase mälu arenguga laste grupis aga oli 27% lapsi, kelle mälumahu ühik oli keskmisest madalam. Kuigi visuaalse töömälu testi tulemuste põhjal valesse gruppi kuulunud laste arv võib näidata üsna ebatäpset mälu võimekuse hindamist, ei kuulunud hinnangute põhjal riskigruppi ühtegi last, kelle tulemus oleks olnud väga hea (6 või 7 ühikut) ning eakohase mälu arenguga grupis polnud ühtegi miinimumtulemusega (2 ühikut) last.

Seega suudavad õpetajad eristada väga hea ja väga kehva visuaalse töömäluga lapsi, kuid keskmisest veidi madalama või kõrgema mälumahuga laste tuvastamisel pole õpetajate hinnangud täpsed. Ruumilise töömälu võimekuse hindamisel on eksimused sagedasemad ka väga kõrge või madala töömälu võimekuse osas.

VRTM testimises osalesid lapsed vanuses 6a 0k-7a 11k. Alates kuuendast eluaastast toimuvad suured muutused laste mälu mahus ja selle kasutamisoskuste osas (Butterworth & Harris, 2002). Kuna testis osalenud lapsed on vanuses, mil mälu areng hakkab kiirenema, otsustati uurida, kas 6a 0k-6a 11k vanuste laste testide tulemused erinevad statistiliselt oluliselt 7a 0k-7a 11k vanuste laste tulemustest. Testimises osalenud laste suurim võimalik vanusevahe on 1a 11k. Testimise järgselt saadud tulemused aitavad hinnata, kas oleks vaja kohandada testid eraldi 6- ja 7-aastaste laste jaoks. Püstitatud hüpotees, mille kohaselt laste töömälu testide tulemused kahe vanusegrupi vahel ei erine üksteisest statistiliselt oluliselt, leidis kinnitust. Sellegipoolest on vanemate laste grupi keskmine tulemus mõlemas testis kõrgem, kui nooremate laste grupi oma. See näitab arengulisi muutusi töömälu võimekuse osas vanuse kasvades. Kuigi vanemate laste

sooritus ruudustiku ja sümbolite testis oli parem nooremate omast, ei ole erinevus statistiliselt oluline ning testid ei vaja kohandamist eraldi 6- ja 7-aastaste laste jaoks.










Kvalitatiivsel analüüsil selgus, et mõnede testis esinenud kujundite vahel ilmneb sarnasuse efekt, millel võib olla mõju saadud tulemustele. Objektiivsemate testitulemuste saamiseks peaks sümbolite testi kujundid olema üksteisest võimalikult erinevad. Võttes eesmärgiks, et sümbolite testis esineb iga kujund vaid üks kord, siis parendatud test koosnes suuremas osas uutest juurdelisatud kujunditest, mida pilootprojekti testis ei kasutatud. Seejuures oli silmas peetud, et ülesanded samal raskusastmel oleksid ligikaudu üherasked. Kuna aga kõigile lastele ei esitatud ühe raskusastme teist ülesannet, siis ei saa raskusastme ülesandeid omavahel võrrelda ega välja selgitada, kas need on üherasked või mitte. Selle väljaselgitamiseks peaks iga testitav läbi igal juhul mõlemad ülesanded raskusastmel. Kuna sümbolite testi tulemused ei allunud normaaljaotusele, oleks otstarbekas sel viisil analüüsida valitud kujundite sobilikkust.

Kuigi VRTM testi tulemused ei allunud normaaljaotusele, saavutati testi hinnatavate raskusastmete lisamise järel suurem tulemuste hajuvus. See võimaldas paremini eristada lapsi omavahel VRTM võimekuse osas.

Laste testimisel peaks silmas pidama, et nende vaimsed võimed (sh mälu) on alles kujunemissjärgus ning ebastabiilsed. Seepärast tuleks testimisel saadud tulemuste põhjal järeldusi tehes olla ettevaatlik (Kikas, 2008). Selle töö käigus läbi viidud VRTM võimekuse testimise järel said lapsed küll kirja mälumahu ühiku arvuna, kuid testis ilmnunud puuduste tõttu ei tohiks tulemusi kasutada laste tegeliku töömälu võimekuse iseloomustamisel.

Soovitused testi ülesannete paremaks muutmiseks

Sümbolite testi parendamisel:

- a) vahetada uute vastu kujundid, mille asemel märgiti vale kujund ( ,  , ) või kujundid, mis märgiti õige kujundi asemel ( ,  , )
- b) vahetada uute vastu kujundid, millele anti verbaalne nimetus (= ,  ,  , )

Ruudustiku testi parendamisel:

a) näidata III raskusastme mustreid 5 sekundit

Kuigi testis ilmneseid parendamise järel muutused paremuse suunas, on test veel kaugel lõplikust valmimisest. Antud töö on koostatud lootusega, et see toob laste VRTM testi valmimise Eestis sammu võrra lähemale. Parendatud testi tulemuste analüüsil selgunud nii positiivsed kui ka negatiivsed küljed võivad olla edaspidi abiks testi sobilikumaks muutmisel.

Autorsuse kinnitus

Kinnitan, et olen koostanud ise käesoleva lõputöö ning toonud korrektselt välja teiste autorite ja toetajate panuse. Töö on koostatud lähtudes Tartu Ülikooli haridusteaduste instituudi lõputöö nõuetest ning on kooskõlas heade akadeemiliste tavadega.

allkiri ja kuupäev

Kasutatud kirjandus

- Alloway, T. P. (2009). WorkingMemory, but Not IQ, Predicts Subsequent Learning in Children with Learning Disabilities. *European Journal of Psychological Assessment*; Vol. 25 (2): 92–98.
- Alloway, T. P., Gathercole, S. E., & Pickering, S. J. (2006). Verbal and Visuospatial Short-Term Working Memory in Children: Are They Separable? *Child Development*, 77 (6), 1698–1716.
- Bachmann, T., & Maruste, R. (2011). *Psühholoogia alused*. Tallinn: Kirjastus Ilo.
- Baddeley, A. (2007). *Working Memory, Thought, and Action*. Oxford University Press.
- Baddeley, A. (2010). Memory (pp. 1–91). New York: Psychology Press.
- Butterworth, G., & Harris, M. (2002). *Arengupsühholoogia alused*. Tartu: TÜ Kirjastus.
- Cusimano, A. (2010). *Learning disabilities: There is a Cure*. Külastatud aadressil <http://www.achievetopublications.com/chpt3.html>.
- Della Sala, S., Gray, C., Baddeley, A. D., Allamano, N., & Wilson, L. (1999). Pattern span: A tool for unwinding visuo-spatial memory. *Neuropsychologia*, 37 (10), 1189–1199.
- Gathercole, S. (2008). Working memory in the classroom. *Psychologist*, 21 (5), 382–385.
- Hallap, M., Padrik, M. (2008). *Lapse kõne arendamine: praktilisi soovitusi kõnelise suhtlemise kujundamisel*. Tartu: Tartu Ülikooli Kirjastus.
- Hamilton, C. J., Coates, R. O., & Heffernan, T. (2003). What Develops in Visuo-spatial Working Memory Development? *European Journal of Cognitive Psychology*, 15 (1), 43–69.
- Kane, M. J., Hambrick, D. Z., Tuholski, S. W., Wilhelm, O., Payne, T. W., & Engle, R. W. (2004). The generality of working-memory capacity: A latent-variable approach to verbal and visuo-spatial memory span and reasoning. *Journal of Experimental Psychology: General*, 133, 189–217.

- Kemps, E., De Rammelaere, S., Desmet, T. (2000). The Development of Working Memory: Exploring the Complementarity of Two Models. *Journal of Experimental Child Psychology* 77, 89–109.
- Kikas, E. (2008). *Õppimine ja õpetamine koolieelses eas*. Tartu Ülikooli Kirjastus.
- Klauer, K. C., Zhao, Z. (2004). Double Dissociations in Visual and Spatial Short-Term Memory. *Journal of Experimental Psychology: General*, Vol. 133, No. 3, 355–381.
- Logie, R. H., & Pearons, D. G. (1997). The Inner Eye and the Inner Scribe of Visuo-spatial Working Memory: Evidence for Developmental Fractionation. *European Journal of Cognitive Psychology*, 9 (3), 241–257.
- Logie, H. R. (1995). *Visuo-Spatial Working Memory*. Hove, UK: Lawrence Erlbaum Associates.
- Mammarella, I. C., Pazzaglia, F., & Cornoldi, C. (2008). Evidence for Different Components in Children's Visuospatial Working Memory. *British Journal of Developmental Psychology*, 26 (3), 337–355.
- Miles, C., Morgan, M. J., Milne, A. B., & Morris, E. D. M. (1996). Developmental and Individual Differences in Visual Memory Span. *Current psychology*, 15 (1), 53–67.
- Pickering, S. J., Gathercole, S. E., Hall, M., & Lloyd, S. A. (2001a). Development of Memory for Pattern and Path: Further Evidence for the Fractionation of Visuo-spatial Memory. *The Quarterly Journal of experimental Psychology*, 54A (2), 397–420.
- Rasmussen, C., Bisanz, J. (2005). Representation and working memory in early arithmetic. *Experimental Child Psychology*, 91, 137–157.
- Tulving, E. (2007). *Mälu*. M. Rauk (Toim) Tartu: TÜ Kirjastus.
- Vadi, S. (2013). *Visuaal-ruumilise töömälu ülesannete sooritus 5,5 – 6,5-aastastel lastel*. Publitseerimata bakalaureusetöö.
- Vahtramäe, M. (2012). *Pilootprojekt visuaal-ruumilise mälu testi väljatöötamiseks 6-7 aastaste laste testimiseks*. Publitseerimata magisträtöö.

Lisa 1

Lasteaiaõpetajatele esitatud ankeet

KÜSIMUSTIK ÕPETAJALE

Lapse nimi:.....

Sünniaeg (kuu, päev, aasta):

Kas laps omab kindlat diagnoosi? **Jah** **Ei**

Kui vastasite „Jah“, siis palun täpsustage lühidalt.

.....

.....

Kas laps on käinud lasteaias ka enne koolirühma? **Ja** **Ei**

Kas laps on saanud koolipikendust? **Jah** **Ei**

Kui vastasite „Jah“, siis palun täpsustage lühidalt koolipikenduse põhjust.

.....

.....

Missuguseid tugiteenuseid saab laps? (joonige sobiv variant)

Logopeed

Eripedagoog

Psühholoog

Laps ei saa tugiteenuseid

Millistes tunnetustegevuse valdkondades esinevad lapsel probleemid? (märkige ristiga)

☐ **Taju**

☐ **Mälu**

☐ **Mõtlemine**

☐ **Tähelepanu**

☐ **Kõne**

☐ **Probleeme ei esine nimetatud valdkondades**

Lapse tugevad küljed on:

.....

.....

Aitäh!

Lisa 2

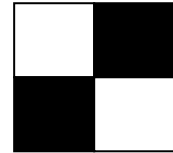
Ruudustiku testi mustrid

Raskusaste

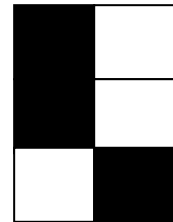
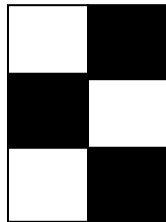
1. ülesane

2. ülesanne

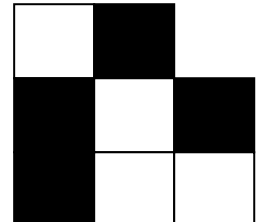
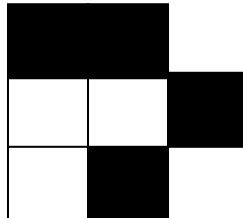
I aste



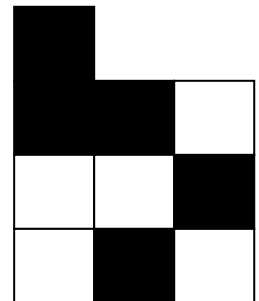
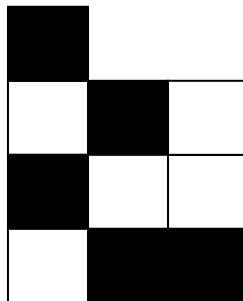
II aste



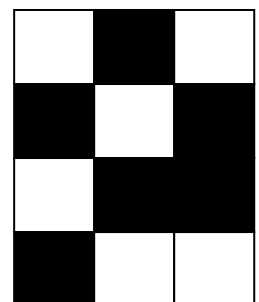
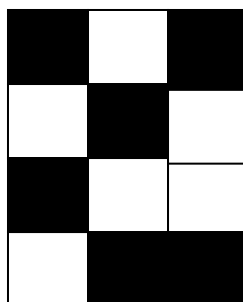
III aste



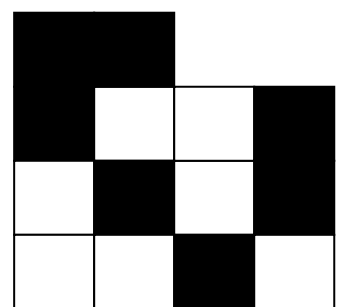
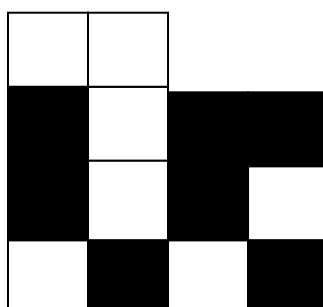
IV aste



V aste



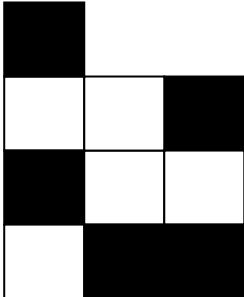
VI aste



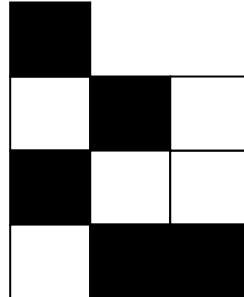
Ruudustiku testi muudetud mustrid

Neljanda raskusastme esimene ülesanne:

Esialgne muster

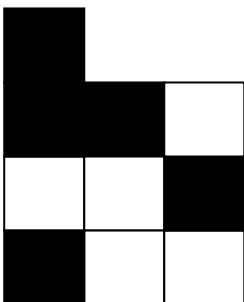


Muudetud muster

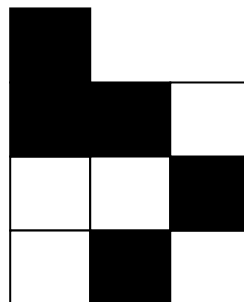


Neljanda raskusastme teine ülesanne:

Esialgne muster



Muudetud muster



Lisa 3

Sümbolite test

Valikuks olevate sümbolite hulgas on rohelisega märgitud need sümbolid, mida kasutati ka pilootprojektis.

Raskusaste		Stiimul	Valik
I	1. ül	3	8 3
	2. ül	7	9 7
II	1. ül	6 4	4 6 3 4
	2. ül	5 7	5 7 5 7
III	1. ül	π ψ θ	π π π ψ θ
	2. ül	β λ *	β x λ 4 *
IV	1. ül	Λ > λ Σ	x λ Λ ∞ Σ >
	2. ül	ℓ γ θ υ	θ γ υ δ 4 ℓ
V	1. ül	l Δ 9 ∩ Γ	9 l ∩ ω Γ ∩ Δ
	2. ül	ζ x θ ‡ ▴	▴ ζ ‡ x ≤ ‡ θ
VI	1. ül	= ∅ ∅ ∩ { x	ĩ = ∅ ∩ x ∅ ∩ {
	2. ül	© X Q z θ π	Q X z π θ Δ π ©
VII	1. ül	X ◊ 6 ⊥ e ↔ t	6 ⊥ e X ↔ t ⊥ z ◊
	2. ül	⊙ 9 f w ⊥ ∆ ∅	∅ ∆ f w f ⊙ ⊥ 9 ⊥

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina

Pille Truup

(autori nimi)

(sünnikuupäev: 02.02.1990)

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose

**ÜLESANNETE PARENDAMINE VISUAAL-RUUMILISE TÖÖMÄLU
UURIMISEKS 6-7-AASTASTEL LASTEL**

(lõputöö pealkiri)

mille juhendaja on

Kaili Palts

(juhendaja nimi)

- 1.1.reprodutseerimiseks säilitamise ja üldsusele kättesaadavaks tegemise eesmärgil, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace-is lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;
 - 1.2.üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tartu Ülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace'i kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.
2. olen teadlik, et punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.
3. kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Tartus/Tallinnas/Narvas/Pärnus/Viljandis, 21.05.2014 *(kuupäev)*